

## 明細書

## 鋳枠無し上・下鋳型の造型方法、その装置及びマッチプレートの交換方法

## 発明の技術分野

[0001] 本発明は、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型するのに好適な方法、その装置およびマッチプレートの交換方法に関する。

## 背景技術

[0002] 従来、この種の鋳型造型装置の一つとして、基台の上方に位置し、床面に対して水平方向にスクイズを行う鋳物砂圧縮ステーションと、基台の床面近くに位置し床面に対して垂直方向に型合わせおよび鋳枠抜きを行う枠抜きステーションとの間を、上・下2対の鋳枠を交互にして間欠に往復運動させて、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型するようにしたものがある。

[0003] しかし、このように構成された従来の鋳枠無し上・下鋳型の造型装置では、鋳型造型の効率がまた不充分であったり、造型された鋳型の品質において改善の余地があつたり、マッチプレートを容易に交換できなかつたり、あるいは装置のコンパクト化を図る必要に迫られる等の問題点があつた。

[0004] 特許文献1;特公昭62-16736号公報

## 発明の開示

[0005] 本発明は、鋳型造型の効率がまた不充分であつたり、造型された鋳型の品質において改善の余地があつたり、マッチプレートを容易に交換できなかつたり、あるいは装置のコンパクト化を図る必要に迫られる等の従来の問題点を解決した、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型するのに好適な方法、その装置およびマッチプレートの交換方法を提供するものである。

[0006] このような目的を達成するために本出願の第一の発明においては、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であつて、側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する水平状態の1対の上・下鋳枠によってマッチプレートを挟持する工程と、これら1対の上・下鋳枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手

段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、一対の上・下鋳枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、砂吹込み口を上方に移動させる工程と、これら砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する工程と、上・下スクイズ手段をさらに進入させて上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズし、1対の上・下鋳枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程と、鋳型内在の1対の上・下鋳枠をマッチプレートから分離した後、マッチプレートを1対の上・下鋳枠の間から搬出する工程と、以上の工程を行っている間に先行して造型した鋳型に必要なら中子をセットした後、鋳型内在の1対の上・下鋳枠を重ね合せる工程と、重ね合せた鋳型内在の1対の上・下鋳枠から鋳型を抜き出す工程と、から成る構成とした。

- [0007] このように、一対の鋳枠内に鋳型を造型する工程と、既に造型された鋳型を内蔵している1対の上・下鋳枠から鋳型を抜き出す工程とを同時に実施できるようにしたため、従来のこの種の鋳型造型方法より鋳枠無し上・下鋳型を、より短時間にして効率よく造型することができるという優れた実用的效果を奏する。
- [0008] また、本出願の第二の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、1対の上・下鋳枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、一対の上・下鋳枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、砂吹込み口を上方に移動させる工程)とを同時に行う構成としている。
- [0009] このような構成とすることにより、更に鋳型の生産効率を高めることが可能となる。
- [0010] また、本出願の第三の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段をさらに進入させて上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズし、1対の上・下鋳枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程を、スクイズしながら水平状態に戻す構成とした。
- [0011] また、本出願の第四の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズプレートを備える構成としている。
- [0012] このような構成とすることにより、鋳枠無し上・下鋳型の造型装置を使った更にシ

フルな造型方法を提供することができるようになる。

- [0013] また、本出願の第五の発明では、本出願の第一の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズフットを備える構成としている。
- [0014] このような構成とすることにより、より均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0015] また、本出願の第六の発明では、本出願の第四の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する工程の後に、更に、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、これら上・下2個の造型空間に砂吹込み口から鋳物砂を吹き込み充填する工程と、を加えた構成としている。
- [0016] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0017] また、本出願の第七の発明では、本出願の第六の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、上・下2個の造型空間に砂吹込み口から鋳物砂を吹き込み充填する工程とを同時に行うような構成としている。
- [0018] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0019] また、本出願の第八の発明では、本出願の第五の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法において、1対の上・下鋳枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程が、更に、マッチプレートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイドフットとの各間隔を、鋳物砂のスクイズ前とスクイズ後の各割合が相互にほぼ同一になるように設定する工程を含む構成としている。
- [0020] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。
- [0021] また、本出願の第九の発明では、本出願の第五の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳

型を造型する方法において、1対の上・下鉄枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程が、更に、マッチプレートの模型部とこれに相対向する上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイドフットとの間の空間を、鉄物砂の流動が容易になるように形成する工程を含む構成としている。

[0022] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鉄型を造型することができるようになる。

[0023] また、本出願の第十の発明では、本出願の第九の発明に係る鉄枠無しの上・下鉄型を造型する方法において、マッチプレートの模型部とこれに相対向する上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイドフットとの間の空間を鉄物砂の流動が容易になるように形成する工程が、更に、エアレーションタンクのノズル部(特にノズル絞り部)や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らす工程を含む構成としている。

[0024] このような構成とすることにより、更により均一で砂密度の高い高品質な上・下鉄型を造型することができるようになる。

[0025] また、本出願の第十一の発明では、本出願の第五の発明に係る鉄枠無しの上・下鉄型を造型する方法において、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鉄物砂を吹き込み充填する工程と、上・下スクイズ手段をさらに進入させ、上・下2個の造型空間内の鉄物砂をそれぞれスクイズする工程の部分とが、更に、垂直状態のマッチプレートと上・下鉄枠と上・下スクイズ手段によって画成した上・下造型空間に砂吹込み口から鉄物砂を吹き込む第1砂吹込み工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットをそれぞれ進行させて上・下造型空間内の鉄物砂をスクイズする第1スクイズ工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットを後退させた後、上・下造型空間に砂吹込み口から鉄物砂を吹き込む第2砂吹込み工程と、上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットのスクイズ面をそろえた状態で複数の上・下スクイズフットを一体的に進行させて上・下造型空間内の鉄物砂をスクイズする第2スクイズ工程と、を含む構成とした。

[0026] このような構成とすることにより、更に均一で砂密度の高い高品質な上・下鉄型を造

型することができるようになる。

[0027] また、本出願の第十二の発明においては、重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であって、側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する2対の上・下鋳枠と、これら2対の上・下鋳枠のうち1対の上・下鋳枠の間に搬入出機構によって入出可能に配設されたマッチプレートと、1対の上・下鋳枠によってマッチプレートを挟持し、上・下鋳枠におけるマッチプレートが無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ入出可能に設け、かつマッチプレートを挟持した1対の上・下鋳枠が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を支持軸を中心にして垂直面内で正逆回転可能にして支持した鋳物砂スクイズ機構と、この鋳物砂スクイズ機構を正逆回転させる回転駆動機構と、この回転駆動機構の駆動によって垂直状態にある1対の上・下鋳枠に対して砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む砂吹込み機構と、重ね合せられかつ水平状態にある上・下鋳型内在の1対の上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す鋳型抜出し機構と、1対の上・下鋳枠が水平状態にある鋳物砂スクイズ機構と鋳型抜出し機構の間を、一対ずつ上下に連なって水平に並ぶ水平状態の2対の上・下鋳枠を、交互に間欠的に旋回させかつ上鋳枠を昇降可能な鋳枠旋回機構と、を具備する構成とした。

[0028] このように、一方において一对の鋳枠内に鋳型を造型し、更に他方において既に造型された鋳型を内蔵している1対の上・下鋳枠から鋳型を抜き出すことができるような装置とすることにより、従来のこの種の鋳型造型方法より鋳枠無し上・下鋳型を、より短時間にして効率よく造型することができるという優れた実用的効果を奏する。

[0029] また、本出願の第十三の発明では、本出願の第十二の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズプレートを備える構成としている。

[0030] このような構成とすることにより、更にシンプルな鋳枠無し上・下鋳型の造型装置を提供することができるようになる。

[0031] また、本出願の第十四一の発明では、本出願の第十二の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置において、上・下スクイズ手段に、上・下スクイズフットを備える構成としている。

[0032] このような構成とすることにより、より均一で砂密度の高い高品質な上・下鋳型を造型することができるようになる。

[0033] また、本出願の第十五の発明では、本出願の第十二から第十四の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置における鋳型抜出し機構が、昇降可能に配設されかつ下鋳枠内に緩挿可能な矩形板状の鋳型受け部材と、この鋳型受け部材の下面に装着されてこれを昇降させる下流体シリンダと、この下流体シリンダがその下面に装着されかつ昇降可能に配設された下昇降テーブルと、この下昇降テーブルの下面に装着されてこれを昇降させる下折畳み式伸縮機構と、鋳型受け部材の真上に所要の間隔において昇降可能に配設されかつ上鋳枠内に緩挿可能な矩形板状の鋳型押出し部材と、この鋳型押出し部材の上面に装着されてこれを昇降させる上流体シリンダと、この上流体シリンダがその上面に装着されかつ昇降可能に配設された上昇降テーブルと、この上昇降テーブルの上面に装着されてこれを昇降させる上折畳み式伸縮機構と、を具備した構成としている。

[0034] このような構成とすることにより、上・下鋳型を上・下鋳枠から抜き出すための鋳型抜出し機構部分の装置高さを可及的に低くすることができるという優れた実用的效果を奏する。

[0035] また、本出願の第十六の発明では、本出願の第十五の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置に使用される鋳型抜出し機構において、下折畳み式伸縮機構および上折畳み式伸縮機構が、トグル機構またはパンダグラフ機構である構成とした。

[0036] このような構成とすることにより、上・下鋳型を上・下鋳枠から抜き出すための鋳型抜出し機構部分の装置高さを、更に可及的に低くすることができる。

[0037] また、本出願の第十七の発明では、本出願の第十五または第十六の発明に係る鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置に使用される鋳型抜出し機構において、下流体シリンダは空圧シリンダであり、また上流体シリンダは油圧シリンダである構成とした。

[0038] このような構成とすることにより、上・下鋳型を上・下鋳枠から抜き出すための鋳型抜出し機構部分の装置高さを、更に可及的に低くすることができる。

[0039] また、本出願の第十八の発明では、本出願の第十二から第十四の発明に係る鋳枠

無しの上・下鋳型を造型する装置に使用される鋳枠旋回機構を用いてマッチプレートを交換する方法において、2対の上・下鋳枠のうち2個の上鋳枠を上昇させる工程と、鋳物砂スクイズ機構側に位置する上鋳枠に台車を介してマッチプレートを搬入する工程と、鋳型抜出し機構に位置する上鋳枠に台車を介してマッチプレートを搬入する工程と、鋳枠旋回機構の駆動により、鋳物砂スクイズ機構側に位置するマッチプレートを鋳型抜出し機構の位置に、また鋳型抜出し機構に位置するマッチプレートを鋳物砂スクイズ機構側の位置にそれぞれ旋回移動させる工程と、旋回移動した2個のマッチプレートを鋳物砂スクイズ機構側の位置および鋳型抜出し機構の位置からそれぞれ搬出する工程と、を含む構成としている。

[0040] このような構成とすることにより、従来のこの種のマッチプレートの交換方法よりもマッチプレートを、より短時間にして効率よく交換することができるなどの優れた実用的効果を奏する。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0041] 本発明を適用した鋳枠無し上・下鋳型の造型装置の実施例について図に基づき詳細に説明する。

[0042] 図1～図3は、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鋳枠無し上・下鋳型の造型装置を示したものである。

[0043] この鋳枠無し上・下鋳型の造型装置は、内部に空間を形成した直方体状の機台1と、側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する2対の上・下鋳枠2・3・2・3と、これら2対の上・下鋳枠2・3・2・3のうち1対の上・下鋳枠2・3の間に搬入出機構4によって入出可能に配設されたマッチプレート5と、前記1対の上・下鋳枠2・3によって前記マッチプレート5を挟持し、前記上・下鋳枠2・3における前記マッチプレート5が無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段として上・下スクイズプレート6・7をそれぞれ入出可能に設け、かつ前記マッチプレート5を挟持した前記1対の上・下鋳枠2・3が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を前記機台1に設けた支持軸8を中心にして垂直面内で正逆回転可能にして支持した鋳物砂スクイズ機構9と、この鋳物砂スクイズ機構9を正逆回転させる回転駆動機構としての横向きのシリンダ10と、このシリンダ10の伸長作動によって垂直状態にある前記1対の上・下鋳枠2・3に対して前記砂吹

込み口から鉄物砂を吹き込む砂吹込み機構11と、重ね合わせられかつ水平状態にある上・下鉄型内在の前記1対の上・下鉄枠2・3から前記上・下鉄型を抜き出す鉄型抜出し機構12と、前記1対の上・下鉄枠2・3が水平状態にある前記鉄物砂スクイズ機構9と前記鉄型抜出し機構12の間を、1対ずつ上下に連なって水平に並ぶ水平状態の2対の前記上・下鉄枠2・3を交互にして間欠的に旋回させかつ前記上鉄枠2を掛止して昇降可能な鉄枠旋回機構13とから構成されている。

[0044] そして、前記2対の上・下鉄枠2・3・2・3のそれぞれの上・下鉄枠2・3においては、図1に示すように、前記上鉄枠2の前後外側面に垂設した一対の連結杆14・14間に前記下鉄枠3を摺動自在にして架装し、さらに下鉄枠3を前記一対の連結杆14・14の下端位置で掛止するようになっており、さらに、前記上鉄枠2の前後外面の中央部および前記鉄物砂スクイズ機構9側の位置にある時における前記下鉄枠3の前後外側の右寄り位置に突起部2a・2a・3a・3aをそれぞれ設けてある。

[0045] また、前記マッチプレート5の搬入出機構4は、図1に示すように、前記鉄物砂スクイズ機構9の前記支持軸8に環装したリング部材15と、前記砂吹込み機構11に枢支しかつピストンロッドの先端を前記リング部材15の一部と回動自在に連接したシリンダ16と、基端が前記リング部材15に固着した片持ち構造の1対のアーム17・17と、前記マッチプレート5を載せて左右方向へ往復動自在な吊下げ型の台車45と、で構成してあって、前記シリンダ16の伸縮作動により前記1対のアーム17・17が上下回動して、前記台車45は、後述のレール46・47・47を介して前記鉄物砂スクイズ機構9における水平状態の前記1対の上・下鉄枠2・3間に前記マッチプレート5を搬入・搬出させることができるようになっている(図5ー図7参照)。

[0046] また、前記上鉄枠2を介して台車45を短い所要長さ下降させながら前記シリンダ16の伸縮作動により前記1対のアーム17・17が上下回動することにより、アーム17・17を台車45に連結したり、連結状態を解くことができるようになっている。

[0047] また、前記鉄物砂スクイズ機構9においては、図1に示すように、前記機台1の上部の中央に装着した前記支持軸8に前記回転フレーム18が中心付近にて垂直面内で正逆回転自在に枢支して設けてあり、この回動フレーム18の右側面には上下方向へ延びる一対のガイドロッド19・19が前後方向へ所要の間隔をおいて装着してある

。 [0048] この一対のガイドロッド19・19間における上部には逆L字状の上昇降フレーム20が、また、前記一対のガイドロッド19・19間における下部にはL字状の下昇降フレーム21が、一体的に設けたホルダ一部を介しそれぞれ摺動自在にして架装してあり、これら上・下昇降フレーム20・21は前記回転フレーム18に装着した上向きシリンダ22および下向きシリンダ23の伸縮作動によって相互に接近・離隔するようになっている。

。 また、前記回転フレーム18には前記1対の上・下鉄枠2・3が水平状態にある時に前記台車45を誘導するレール46が装着してある。

[0049] さらに、前記上鉄枠2・2のそれぞれには、これらが上昇した時に搬送レベルが前記レール46のそれと同一になる前記台車45の誘導用レール47が装着してある(図5ー図7参照)。

[0050] また、前記上昇降フレーム20には前記上スクイズプレート6を進退させる複数のシリンダ24・24が、また、前記下昇降フレーム21には前記下スクイズプレート7を進退させる複数のシリンダ25・25がそれぞれ装着してある。

[0051] また、前記上・下昇降フレーム20・21のそれぞれの水平状の上面は前記上・下鉄枠2・3をそれぞれ押すことができる大きさを有している。

[0052] また、前記砂充填機構11は、前記機台1の天井部の左寄り位置に装着してあり、さらに2個のエアレーションタンク27・27によって構成してあって前記上・下鉄枠2・3にそれぞれ独立して鉄物砂を低圧圧縮空気圧で充填(エアレーション充填)するようになっている。

[0053] なお、低圧圧縮空気の圧力の大きさは0.05MPa～0.18MPaが好ましい。さらに、図示していない減圧源と接続して大気圧より低い空気を合わせて用いることもできる。また、前記エアレーションタンク27・27はそれぞれ独自に作動させることなく同時に若しくは同一の制御により作動することもできる。

[0054] また、前記鉄型抜出し機構12においては、上下に重なった水平状態の前記上・下鉄枠2・3内に進入可能な抜出し板28が、前記機台1の天井部に装着した下向きシリンダ29のピストンロッドの下端に固着してあって、前記抜出し板28は前記シリンダ29

の伸縮作動により昇降するようになっている。

[0055] また、前記抜出し板28の真下には前記上・下鉄枠2・3から抜き出された上下鉄型を受ける鉄型受けテーブル30が昇降可能にして配設してあり、鉄型受けテーブル30はシリンダ31の伸縮作動により伸縮するパンダグラフ32によって昇降するようになっている。なお、このパンダグラフ32を用いることにより、ピットを設ける必要がなくなる(図2参照)。

[0056] また、前記鉄枠旋回機構13においては、上下方向へ指向する回転軸33が前記機台1に水平回転自在にして装着してあり、前記回転軸33の上端には前記機台1の天井に装着したモータ34の出力軸が連結してあって、前記回転軸33は前記モータ34の駆動により180度正逆回転するようになっている。そして、前記回転軸33の上部には支持部材35が装着してあり、支持部材35には下方へ延びかつ前後方向へ所要の間隔をおいて対を成す2対のガイドロッド36・36が垂設してあり、これら2対のガイドロッド36・36は前記回転軸33を中心にして左右に対向している。

[0057] また、前記2対のガイドロッド36・36のそれぞれの対には、前記上鉄枠2の突起部2a・2aを掛止可能な上掛止部材37が上下摺動自在にして架装してあり、各上掛止部材37には前記回転軸33に装着した上向きシリンダ38のピストンロッドの先端が固着してあって、各上掛止部材37はシリンダ38の伸縮作動によって昇降するようになっている。

[0058] さらに、前記2対のガイドロッド36・36の下端には前記2個の下鉄枠3・3の突起部3a・3aを掛止可能な下掛止部材39が固着してある。

[0059] なお、図中符号40は前記上・下鉄枠2・3内から抜き出された上・下鉄型を鉄型受けテーブル30上から抜き出す鉄型排出装置である。

[0060] 図8ー図14は、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置を示したものである。

[0061] 上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置が、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置と異なる点は、上・下鉄枠2・3のマッチプレート5が無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段として上・下スクイズプレート6・7の代わりに、複数の

上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをそれぞれ備えこれらをそれぞれ入出可能に設けている点が異なる。

[0062] また、図9に示すように、上昇降フレーム20には上スクイズプレール6'を進退させる複数のシリンダ24'・24'が、また、下昇降フレーム21には下スクイズプレール7'を進退させる複数のシリンダ25'・25'がそれぞれ装着してある。そして、前記複数の上スクイズフット6a・6aは複数のシリンダ6b・6bの伸縮作動により、また、前記複数の下スクイズフット7a・7aは複数のシリンダ7b・7bの伸縮作動により、それぞれ進退動するようになっている点において異なる。

[0063] また、前記上・下昇降フレーム20・21のそれぞれの水平状の上面は、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置の場合と同様に前記上・下鉄枠2・3をそれぞれ押すことができる大きさを有している。

[0064] 以上、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズフットを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置が、上・下スクイズ手段として、上・下スクイズプレートを使用した鉄枠無し上・下鉄型の造型装置と異なる点について説明したが、ここで説明した以外は、この二つのタイプの造型装置は同じ構成となっている。

[0065] 次に、上述した二つのタイプの造型装置に組み込むことが可能な鉄型抜出し機構12の第二の実施例について以下に説明する。

[0066] 図15, 16に示すように、昇降可能に配設されかつ下鉄枠3内に緩挿可能な矩形板状の鉄型受け部材119と、この鉄型受け部材119の下面に装着されてこれを昇降させる下流体シリンダとしての空圧シリンダ120と、この空圧シリンダ120がその下面に装着されかつ昇降可能に配設された下昇降テーブル121と、この下昇降テーブル121の下面に装着されてこれを昇降させる下折畳み式伸縮機構としての下トグル機構122と、前記鉄型受け部材119の真上に所要の間隔をおいて昇降可能に配設されかつ前記上鉄枠2内に緩挿可能な矩形板状の鉄型押出し部材123と、この鉄型押出し部材123の上面に装着されてこれを昇降させる上流体シリンダとしての油圧シリンダ124と、この油圧シリンダ124がその上面に装着されかつ昇降可能に配設された上昇降テーブル125と、この上昇降テーブル125の上面に装着されてこれを昇降させる上折畳み式伸縮機構としての上トグル機構126、で構成してある。

[0067] そして、前記下トグル機構122は、図15に示すように、定盤状の下基台127と、この下基台127の上面と前記下昇降テーブル121の下面との間に並設された2対のトグル機構本体128・128と、2対のトグル機構本体128・128の間に架設された横向きのシリンダ129とで構成してあって、シリンダ129の縮伸作動により前記下昇降テーブル121を昇降させるようになっている。また、前記上トグル機構126も、前記下トグル機構122と同様に、定盤状の上基台130と、この上基台130の下面と前記上昇降テーブル125の上面との間に並設された2対のトグル機構本体131・131と、2対のトグル機構本体131・131の間に架設された横向きのシリンダ132とで構成してあって、シリンダ132の伸縮作動により前記上昇降テーブル125を昇降させるようになっている。

[0068] なお、上記の実施例では、下折畳み式伸縮機構として下トグル機構122を、また上折畳み式伸縮機構として上トグル機構126をそれぞれ用いたが、これらに限定されるものではなく、例えば、パンダグラフ機構でも同様の作用効果が得られるのはもちろんである。

[0069] 次に、スクイズ手段としてスクイズプレートを使用した構成の鉄枠無し鉄型の造型装置を用いて図1で示す状態から鉄枠無し上・下鉄型を造型する手順について説明する。

[0070] まず、搬入出機構4のシリンダ16を伸長作動して1対のアーム17・17によってマッチプレート5を水平状態の1対の上・下鉄枠2・3間に搬入し、続いて、シリンダ38の伸縮作動により上鉄枠2を短い長さ上下動させながら、搬入出機構4のシリンダ16の収縮作動により1対のアーム17・17を時計回り方向へ回動させて1対のアーム17・17の台車45への連結状態を解くとともにアーム17・17を元に戻す。

[0071] 次いで、鉄物砂スクイズ機構9の上向きシリンダ22および下向きシリンダ23の収縮作動して上・下昇降フレーム20・21を介して上・下鉄枠2・3を相互に接近させ、上・下鉄枠2・3によってマッチプレート5を挟持しながら、鉄物砂スクイズ機構10の複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれ所要長さ伸長作動して上スクイズプレート6および下スクイズプレート7を上・下鉄枠2・3内に所要長さ挿入して上・下2個の造型空間を画成し、シリンダ10を伸長作動して鉄物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心

にして時計回り方向へ回転させて1対の上・下鉄枠2・3およびマッチプレート5を垂直状態にするとともに砂吹込み口を上方に移動させ、さらに、砂吹込み機構11の2個のエアレーションタンク27・27の下端にその砂吹込み口をそれぞれ当接させる(図4参照)。

[0072] この時、上・下2個の造型空間を画成しながら、同時にシリンダ10を伸長作動して鉄物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良いし、上・下2個の造型空間を画成した後に、シリンダ10を伸長作動して鉄物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良い。

[0073] 次いで、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鉄物砂を吹込み充填し、続いて、上・下スクイズプレート6・7をさらに進入して前記上・下2個の造型空間内の鉄物砂をそれぞれスクイズし、前記1対の上・下鉄枠およびマッチプレートを水平状態に戻す。この場合において、スクイズする工程と水平状態に戻す工程は、いずれが先であっても良いし、これらの工程を同時に行うようにしても良い。

[0074] また、砂を充填し、スクイズする工程を以下に述べるように二段階に分けて行うようにしても良い。即ち、

砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鉄物砂を吹込み充填し、続いて、複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれ所定長さ収縮作動して上・下スクイズプレート6・7を1対の上・下鉄枠の開口部付近までそれぞれ後退させる。

[0075] 次いで、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鉄物砂を再び吹込み充填し、続いて、1対の上・下鉄枠2・3およびマッチプレート5を水平状態に戻しながら、複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれ伸長作動して上・下スクイズプレート6・7を進入させて上・下2個の造型空間内の鉄物砂をそれぞれスクイズする。

[0076] なお、ここで述べた砂を充填し、スクイズする工程では、前記上・下スクイズプレート6・7を前記1対の上・下鉄枠2・3にそれぞれ挿入して画成した上・下2個の造型空間に鉄物砂を吹き込んだのち、前記砂吹込み口側の前記上・下スクイズプレート6・7を所望のストローク後退させるようにしているが、前記上・下スクイズプレート6・7を前記

1対の上・下鉄枠2・3にそれぞれ挿入して画成した上・下2個の造型空間に鉄物砂を吹き込みながら、前記上・下スクイズプレート6・7を所望のストローク後退させるようにしてもよい。

[0077] 上述のように、鉄物砂を上・下2個の造型空間に二段階に分けて吹込み充填することにより、特に1対の上・下鉄枠2・3内における開口部付近の鉄型硬度を向上させることができる。

[0078] 以上述べた砂を充填し、スクイズする工程の後、上向きシリンダ22および下向きシリンダ23を伸長作動して上・下昇降フレーム20・21を相互に離隔する。

[0079] 次いで、鉄枠旋回機構13のシリンダ38を伸長作動して、鉄物砂をスクイズして成る鉄型を内在した上鉄枠2を上掛止部材37によって吊り上げるとともにマッチプレート5から分離し、下鉄枠3を鉄枠旋回機構13の下掛止部材39上にそれぞれ載せ、続いて、シリンダ16を収縮作動して1対のアーム17・17によってマッチプレート5を上・下鉄枠2・3間から搬出する。次いで、鉄枠旋回機構13のモータ34の駆動により回転軸33を所要角度回転させて鉄型内在の上・下鉄枠2・3を鉄型抜出し機構12まで旋回移動し、続いて、必要なら鉄型に中子をセットした後、シリンダ38の収縮作動により鉄型内在の上鉄枠2を上掛止部材37を介して下降させて下鉄枠3に重ね合せる。

[0080] 次いで、鉄型抜出し機構12のシリンダ31の伸長作動により鉄型受けテーブル30を上昇させて鉄型受けテーブル30上に鉄型内在の上・下鉄枠2・3を載せ、続いて、鉄型抜出し機構12のシリンダ29を伸長作動して抜出し板28を上鉄枠2の鉄型上に当接した後、シリンダ31を収縮作動して抜出し板28および鉄型受けテーブル30を相互に連動させながら下降させて上・下鉄枠2・3から鉄型を抜き出し、続いて、鉄型排出装置40によって鉄型受けテーブル30上の上・下鉄型を押し出す。

[0081] なお、上述した工程のうち、鉄型内在の上・下鉄枠2・3を鉄型抜出し機構12まで旋回移動するまでに、先行して造型した鉄型に必要なら中子をセットした後、上述したと同様にして鉄型内在の1対の上・下鉄枠2・3を重ね合せ、鉄型を抜き出すようにする。

[0082] 次に、上述の鉄枠無し鉄型の造型装置においてマッチプレート5を交換する手順について説明する。まず、図5のaに示すように、鉄枠旋回機構13のシリンダ38・38

を伸長作動して、上鉄枠2・2を上掛止部材37・37によってそれぞれ吊り上げた後、搬入出機構4のシリンダ16の伸長作動により1対のアーム17・17を反時計回り方向へ回動させてマッチプレート5(A)を載せた台車45をレール46から上鉄枠2のレール47上に移動させ、マッチプレート5(A)を左側の上鉄枠2に搬入し、続いて、図5のbに示すように、シリンダ38の伸縮作動により上鉄枠2を短い長さ上下動させながら、搬入出機構4のシリンダ16の収縮作動により1対のアーム17・17を時計回り方向へ回動させて1対のアーム17・17の台車45への連結状態を解くとともにアーム17・17を元に戻し、さらに、適宜の搬送装置に装着したレール上に吊り下げられ鉄型抜出し機構12側で待機しかつ交換すべきマッチプレート5(B)を搭載した台車45を、鉄型抜出し機構12に位置する右側の上鉄枠2のレート47と対向する位置まで移動させる。

[0083] 次いで、図6のaに示すように、鉄型抜出し機構12に位置する右側の上鉄枠2のレート47と対向する位置にある台車45を、この右側の上鉄枠2のレート47上に人手によって移動させて、右側のマッチプレート5(B)を右側の上鉄枠2に搬入し、続いて、図6のbに示すように、鉄枠旋回機構13のモータ34を駆動して、鉄物砂スクイズ機構9側に位置する左側のマッチプレート5(A)を鉄型抜出し機構12の位置に、また鉄型抜出し機構12に位置する右側のマッチプレート5(B)を鉄物砂スクイズ機構6側の位置にそれぞれ旋回移動させる。

[0084] 次いで、図7のaに示すように、シリンダ38の伸縮作動により左側の上鉄枠2を短い長さ上下動させながら、搬入出機構4のシリンダ16の伸長作動により1対のアーム17・17を反時計回り方向へ回動させて、マッチプレート5(B)を搭載した台車45に1対のアーム17・17を連結し、かつ、マッチプレート5(A)を搭載した台車45を右側の上鉄枠2のレール47上から右外側へ移動させ、続いて、図7のbに示すように、搬入出機構4のシリンダ16の収縮作動により1対のアーム17・17を時計回り方向へ回動させてマッチプレート5(B)を搭載した台車45を左側の上鉄枠2のレール47上からレール46上に移動させてマッチプレート5(B)を上鉄枠2から搬出し、かつ、右外側へ移動したマッチプレート5(A)搭載の台車45を適宜の搬送装置により適宜の場所へ移動させて、マッチプレート5の交換作業を完了する。

[0085] 次に、スクイズ手段としてスクイズフットを使用した構成の鋳枠無し鋳型の造型装置を用いて図8で示す状態から鋳枠無し上・下鋳型を造型する手順について説明する。

[0086] まず、搬入出機構4のシリンダ16を伸長作動して1対のアーム17・17によってマッチプレート5を水平状態の1対の上・下鋳枠2・3間に搬入する(図9参照)。

[0087] 次いで、鋳物砂スクイズ機構9の上向きシリンダ22および下向きシリンダ23の収縮作動により上・下昇降フレーム20・21を相互に接近させるとともにシリンダ38の伸縮作動により上掛止部材37を下降させて、上・下鋳枠2・3を相互に接近させるとともに、上・下鋳枠2・3によってマッチプレート5を挟持しながら、鋳物砂スクイズ機構9の複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれ所要長さ伸長作動して上・下スクイズ手段の複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをそれぞれ上・下鋳枠2・3内に所要長さ挿入して上・下2個の造型空間を画成しながら、シリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させて1対の上・下鋳枠2・3およびマッチプレート5を垂直状態にするとともに砂吹込み口を上方に移動させ、さらに、砂吹込み機構11の下端にその砂吹込み口をそれぞれ当接させる(図12-a参照)。

[0088] この時、上・下2個の造型空間を画成しながら、同時にシリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良いし、上・下2個の造型空間を画成した後に、シリンダ10を伸長作動して鋳物砂スクイズ機構9を支持軸8を中心にして時計回り方向へ回転させても良い。

[0089] 次いで、上・下スクイズ手段の複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ所要長さ伸長作動して、マッチプレート5の模型部とこれと相対向する複数の上・下スクイズフット6a・6a・7b・7bとの間隔について、鋳物砂のスクイズ前とスクイズ後の割合が限りなく近づくような位置にする。

[0090] すなわち、図12-bに示すように、鋳物砂のスクイズ前におけるマッチプレート5の模型部と相対向する複数の上・下スクイズフット6a・6a・7b・7bとでそれぞれ成す間隔をA、Bとし、さらに、図12-cに示すように、スクイズ後におけるそれらをa、bとしたとき、これらの割合a/Aおよびb/Bが、a/A=b/Bの関係に限りなく近くなるようにする

。 [0091] 言い換えると、模型部の高さが高い部分では上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aが伸び出して圧縮される鉄物砂の量を少なくし、模型部の高さが低い部分では、上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aはそのままで、圧縮される鉄物砂の量を多くするように移動する。

[0092] 次いで、上・下鉄枠2・3の砂吹込み口から上・下2個の造型空間に砂吹込み機構11によって鉄物砂を吹込み充填し、続いて、1対の上・下鉄枠2・3およびマッチプレート5を水平状態に戻しながら複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれ伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをさらに進行させて上・下造型空間内の鉄物砂をそれぞれスクイズする。次いで、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ収縮作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを後退させた後、複数のシリンダ24・24・25・25をそれぞれさらに伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを進行させる。これにより、造型した上・下鉄型の密度をほぼ均一にしつつこの上・下鉄型における上・下スクイズ手段側である上・下スクイズフット6a・6a・7a・7a側の面をほぼ平坦にする(図12-c参照)。

[0093] 次いで、上向きシリンダ22および下向きシリンダ23の伸長作動して上・下昇降フレーム20・21を相互に離隔し、続いて、鉄枠旋回機構13のシリンダ38を伸長作動して、鉄物砂をスクイズして成る鉄型を内在した上鉄枠2を上掛止部材37によって吊り上げるとともにマッチプレート5から分離し、下鉄枠3を鉄枠旋回機構13の下掛止部材39上にそれぞれ載せる。次いで、シリンダ16を収縮作動して1対のアーム17・17によってマッチプレート5を上・下鉄枠2・3間から搬出し、続いて、鉄枠旋回機構13のモータ34の駆動により回転軸33を所要角度回転させて鉄型内在の上・下鉄枠2・3を鉄型抜出し機構12まで旋回移動させる。次いで、必要ならば鉄型に中子をセットした後、

シリンダ38の収縮作動により鉄型内在の上鉄枠2を上掛止部材37を介して下降させて下鉄枠3に重ね合せる(図10参照)。

[0094] 次いで、鉄型受け装置30のシリンダ43の伸長作動によって鉄型受けテーブル44を上昇させるとともに、シリンダ31の伸長作動により昇降テーブル42を介して鉄型受

けテーブル44をさらに上昇させて、鋳型受けテーブル44上に鋳型内在の上・下鋳枠2・3を載せ、続いて、鋳型抜出し機構12のシリングダ29を伸長作動して抜出し板28を上鋳枠2の鋳型上に当接した後、シリングダ43を収縮作動して抜出し板28および鋳型受けテーブル44を相互に連動させながら下降させて上・下鋳枠2・3から上・下鋳型を抜き出し、続いて、シリングダ31の収縮作動により昇降テーブル42および鋳型受けテーブル44を介して上・下鋳型をさらに下降させ、その後、鋳型排出装置40によって鋳型受けテーブル44上の上・下鋳型を押し出す。

[0095] なお、上述した工程のうち、鋳型内在の上・下鋳枠2・3を鋳型抜出し機構12まで旋回移動するまでに、先行して造型した鋳型に必要ならば中子をセットした後、上述したと同様にして鋳型内在の1対の上・下鋳枠2・3を重ね合せ、鋳型を抜き出すようにすることもできる。

[0096] またなお、上述の最良の形態では、スクイズ前におけるマッチプレート5の模型部とこれと相対向する上・下スクイズ手段6・7における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとで成す間隔をA、Bとし、スクイズ後におけるそれらをそれぞれa、bとしたとき、これらの割合a/Aおよびb/Bが、a/A=b/Bの関係に限りなく近くなるようにし、これにより、造型した上・下鋳型の密度をほぼ均一しつつこの上・下鋳型における上・下スクイズフット6a・6a・7a・7a側の面をほぼ平坦になるようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、図13-aから図13-cに示すように、マッチプレート5の模型部とこれと相対向する上・下スクイズ手段6・7における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとの空間を鋳物砂の流動が容易になるように形成した後、上・下造型空間に上・下鋳枠2・3の砂吹込み口から鋳物砂を吹き込んで造型するようにしてもよい。

[0097] 更に、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aとの空間を、鋳物砂の流動が容易になるように形成する際に、エアレーションタンクのノズル部(特にノズル絞り部)や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らすようにしても良い。

[0098] また、図14-aから図14-fに示すように、マッチプレート5と、上・下鋳枠2・3と、上・下スクイズ手段6・7における複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aによって垂直

状態の上・下造型空間を画成した後、上・下造型空間に上・下鉄枠2・3の砂吹込み口から鉄物砂を吹き込み、続いて、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aをそれぞれ進行させて上・下造型空間内の鉄物砂をスクイズする。次いで、複数のシリンダ6b・6b・7b・7bをそれぞれ収縮作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを一旦後退させた後、上・下造型空間に再び砂吹込み口から鉄物砂を吹き込み、続いて、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aのスクイズ面をそろえた状態で、複数のシリンダ19・19・20・20をそれぞれさらに伸長作動して複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを一体的に進行させて上・下造型空間内の鉄物砂をさらにスクイズするようにしてもよい。

- [0099] さらになお、複数の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aは、これらのうち複数個の上・下スクイズフット6a・6a・7a・7aを結合して一体化したものを含む構造でもよい。
- [0100] なお、スクイズ手段としてスクイズフットを使用した構成の造型装置を用いて鉄枠無し上・下鉄型を造型する際の、マッチプレートを交換する手順については、スクイズ手段としてスクイズプレートを使用した構成の造型装置の場合と同様である。
- [0101] 次に、図15から図20に基き、鉄型抜出し機構12の第二の実施例に係る機構を使用した場合の、鉄型抜出し工程の手順について説明する。
- [0102] 上・下2個の造型空間に砂を充填しスクイズした後、上・下昇降フレーム20・21を相互に離隔した後、鉄枠旋回機構13のシリンダ38を伸長作動して、鉄物砂をスクイズして成る鉄型を内在した上鉄枠2を上掛止部材37によって吊り上げるとともにマッチプレート5から分離し、かつ、下鉄枠3を鉄枠旋回機構13の下掛止部材39上にそれ載せ、続いて、マッチプレート5を上・下鉄枠2・3間から搬出する。
- [0103] 次いで、鉄枠旋回機構13のモータ34の駆動により回転軸33を所要角度回転させて鉄型内在の上・下鉄枠2・3を鉄型抜出し機構12まで旋回移動し、続いて、必要なら鉄型に中子をセットした後、鉄型内在の上鉄枠2を上掛止部材37を介して下降させて下鉄枠3上に重ね合せる。
- [0104] 次いで、図18のaに示すように、上・下トグル機構126・122のシリンダ132・129をそれぞれ収縮作動して上・下昇降テーブル125・121を相互に接近させ、上・下昇降テーブル125・121により上・下鉄枠2・3を挟持した後、図18のbに示すように、空圧

シリンダ120の伸長作動により鋳型受け部材119を下鋳型の下面に当接し、続いて、図19のaに示すように、油圧シリンダ124の伸長作動により鋳型押出し部材123を上鋳型の上面に当接した後、図19のbに示すように、油圧シリンダ124の伸長作動に連動させて空圧シリンダ120を収縮作動しながら鋳型押出し部材123および鋳型受け部材119を下降させ、その後、図20に示すように、上・下トグル機構126・122のシリンダ132・129をそれぞれ伸長作動して上・下昇降テーブル125・121を相互に離隔する。これにより、上・下鋳型A・Bを上・下鋳枠2・3から抜き出すことができる。

[0105] なお、上述した工程のうち、鋳型内在の上・下鋳枠2・3を鋳型抜出し機構12まで旋回移動するまでに、先行して造型した鋳型に必要なら中子をセットした後、上述したと同様にして鋳型内在の1対の上・下鋳枠2・3を重ね合せ、鋳型を抜き出すようにすることもできる。

#### 図面の簡単な説明

[0106] [図1]図1は、本発明に係る鋳型造型装置であって、スクイズ手段として、スクイズプレートを使用した装置の最良の形態の正面図であり、一部切り欠いた図を示している。[図2]図2は、図1のA-A矢視図であって、上・下鋳枠2・3によってマッチプレート5を挟持した状態を示したものである。

[図3]図3は、図1の平面図である。

[図4]図4は、図1に示す装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図であって、上・下鋳枠に鋳物砂を吹き込む状態を示したものである。

[図5]図5-aは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを示す。図5-bは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを示す。

[図6]図6-aは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを示す。図6-bは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを示す。

示す。

[図7]図7-aは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを見示す。図7-bは、図1に示す装置を用いてマッチプレートを交換する工程の一部を示す概略作動説明図であって、上部の平面図と下部の正面図が組になっているものを示す。

[図8]図8は、本発明に係る鋳型造型装置であって、スクイズ手段として、スクイズフットを使用した装置の最良の形態の正面図である。

[図9]図9は、図8の一部断面図である。

[図10]図10は、図8のA-A矢視図である。

[図11]図11は、図8の一部切欠き断面平面図である。

[図12]図12は、図8に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。

[図13]図13は、図8に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。

[図14]図14は、図8に示す鋳枠無し上・下鋳型の造型装置により鋳型を造型する工程の一部を示す動作説明図である。

[図15]図15は、鋳型抜出し機構12の第二の実施例に係る機構を示した右側面図である。

[図16]図16は、鋳型抜出し機構12の第二の実施例を適用した鋳枠無し上・下鋳型の造型装置の正面図を示したものである。

[図17]図17は、図16の右側面図である。

[図18]図18-aは、図15に示す鋳型抜出し機構を使用して上・下鋳型内在の1対の上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す工程の一部を示す概略作動説明図であって、右側面図を示す。図18-bは、図15に示す鋳型抜出し機構を使用して上・下鋳型内在の1対の上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す工程の一部を示す概略作動説明図であって、右側面図を示す。

[図19]図19-aは、図15に示す鋳型抜出し機構を使用して上・下鋳型内在の1対の

上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す工程の一部を示す概略作動説明図であって、右側面図を示す。図19-bは、図15に示す鋳型抜出し機構を使用して上・下鋳型内在の1対の上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す工程の一部を示す概略作動説明図であって、右側面図を示す。

[図20]図20は、図15に示す鋳型抜出し機構を使用して上・下鋳型内在の1対の上・下鋳枠から上・下鋳型を抜き出す工程の一部を示す概略作動説明図であって、右側面図と正面図を示す。

## 請求の範囲

[1] 重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、  
(1) 側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する水平状態の1対の上・下鋳枠によってマッチプレートを挟持する工程と、  
(2) これら1対の上・下鋳枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する工程と、  
(3) 前記一対の上・下鋳枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、前記砂吹込み口を上方に移動させる工程と、  
(4) これら砂吹込み口から前記上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する工程と、  
(5) 前記上・下スクイズ手段をさらに進入させて前記上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズし、前記1対の上・下鋳枠およびマッチプレートを水平状態に戻す工程と、  
(6) 鋳型内在の前記1対の上・下鋳枠を前記マッチプレートから分離した後、マッチプレートを前記1対の上・下鋳枠の間から搬出する工程と、  
(7) 以上の工程を行っている間に先行して造型した鋳型に必要なら中子をセットした後、鋳型内在の1対の上・下鋳枠を重ね合せる工程と、  
(8) 重ね合せた前記鋳型内在の1対の上・下鋳枠から前記鋳型を抜き出す工程と、  
を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[2] 請求項1に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、  
これら1対の上・下鋳枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記工程(2)と、  
前記一対の上・下鋳枠およびマッチプレートを回転させて垂直状態にし、前記砂吹込み口を上方に移動させる前記工程(3)とを同時に行うことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[3] 請求項1に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、  
前記(5)工程が前記上・下スクイズ手段をさらに進入させて前記上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズし、このスクイズ中に前記1対の上・下鋳枠およびマッ

チプレートを水平状態に戻す工程であることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

- [4] 請求項1に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、前記上・下スクイズ手段が、上・下スクイズプレートを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。
- [5] 請求項1に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、前記上・下スクイズ手段が、複数の上・下スクイズフットを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。
- [6] 請求項4に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する前記(4)工程の後に、更に、
  - a) 前記上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる工程と、
  - b) これら上・下2個の造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込み充填する工程と、を加えたことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。
- [7] 請求項6に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、上・下スクイズプレートを所望のストローク後退させる前記a)工程と、上・下2個の造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込み充填する前記b)工程とを同時に行うこととする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。
- [8] 請求項5に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、1対の上・下鋳枠における前記マッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記(2)工程が、更に、前記マッチプレートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの各間隔を、鋳物砂のスクイズ前とスクイズ後の各割合が相互にほぼ同一になるように設定する工程を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。
- [9] 請求項5に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、1対の上・下鋳枠におけるマッチプレートの無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ挿入して上・下2個の造型空間を画成する前記(2)工程が、更に、前記マッチプレ

ートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの間の空間を、鋳物砂の流動が容易になるように形成する工程を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[10] 請求項9に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、前記マッチプレートの模型部とこれに相対向する前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットとの間の空間を、鋳物砂の流動が容易になるように形成する前記工程が、更に、エアレーションタンクのノズル部や砂の流動性の悪い部分にエアーを噴出し、砂と側壁との摩擦抵抗を減らす工程を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[11] 請求項5に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する方法であって、砂吹込み口から上・下2個の造型空間に鋳物砂を吹き込み充填する前記(4)工程と、上・下スクイズ手段をさらに進入させ、上・下2個の造型空間内の鋳物砂をそれぞれスクイズする前記(5)工程の部分とが、更に、

- 垂直状態の前記マッチプレートと前記上・下鋳枠と前記上・下スクイズ手段によって画成した上・下造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む第1砂吹込み工程と、
- 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットをそれぞれ進行させて前記上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第1スクイズ工程と、
- 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットを後退させた後、前記上・下造型空間に前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む第2砂吹込み工程と、
- 前記上・下スクイズ手段における複数の上・下スクイズフットのスクイズ面をそろえた状態で複数の上・下スクイズフットを一体的に進行させて前記上・下造型空間内の鋳物砂をスクイズする第2スクイズ工程と、  
を含むことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型方法。

[12] 重ね合せられた鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であって、  
(1) 側壁に砂吹込み口をそれぞれ有する2対の上・下鋳枠と、  
(2) これら2対の上・下鋳枠のうち1対の上・下鋳枠の間に搬入出機構によって入出可能な配設されたマッチプレートと、

(3) 前記1対の上・下鋳枠によって前記マッチプレートを挟持し、前記上・下鋳枠における前記マッチプレートが無いそれぞれの開口部に上・下スクイズ手段をそれぞれ出入可能に設け、かつ前記マッチプレートを挟持した前記1対の上・下鋳枠が垂直状態になる位置と水平状態になる位置の間を支持軸を中心にして垂直面内で正逆回転可能にして支持した鋳物砂スクイズ機構と、  
(4) この鋳物砂スクイズ機構を正逆回転させる回転駆動機構と、  
(5) この回転駆動機構の駆動によって垂直状態にある前記1対の上・下鋳枠に対して前記砂吹込み口から鋳物砂を吹き込む砂吹込み機構と、  
(6) 重ね合わせられかつ水平状態にある上・下鋳型内在の前記1対の上・下鋳枠から前記上・下鋳型を抜き出す鋳型抜出し機構と、  
(7) 前記1対の上・下鋳枠が水平状態にある前記鋳物砂スクイズ機構と前記鋳型抜出し機構の間を、一対ずつ上下に連なって水平に並ぶ水平状態の2対の前記上・下鋳枠を、交互に間欠的に旋回させかつ前記上鋳枠を昇降可能な鋳枠旋回機構と、を具備したことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

[13] 請求項12に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であつて、前記上・下スクイズ手段が、上・下スクイズプレートを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

[14] 請求項12に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であつて、前記上・下スクイズ手段が、複数の上・下スクイズフットを備えていることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

[15] 請求項12から14のいずれかに記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であつて、前記鋳型抜出し機構が、  
a) 昇降可能に配設されかつ前記下鋳枠内に緩挿可能な矩形板状の鋳型受け部材と、  
b) この鋳型受け部材の下面に装着されてこれを昇降させる下流体シリンダと、  
c) この下流体シリンダがその下面に装着されかつ昇降可能に配設された下昇降テーブルと、  
d) この下昇降テーブルの下面に装着されてこれを昇降させる下折畳み式伸縮機構

と、

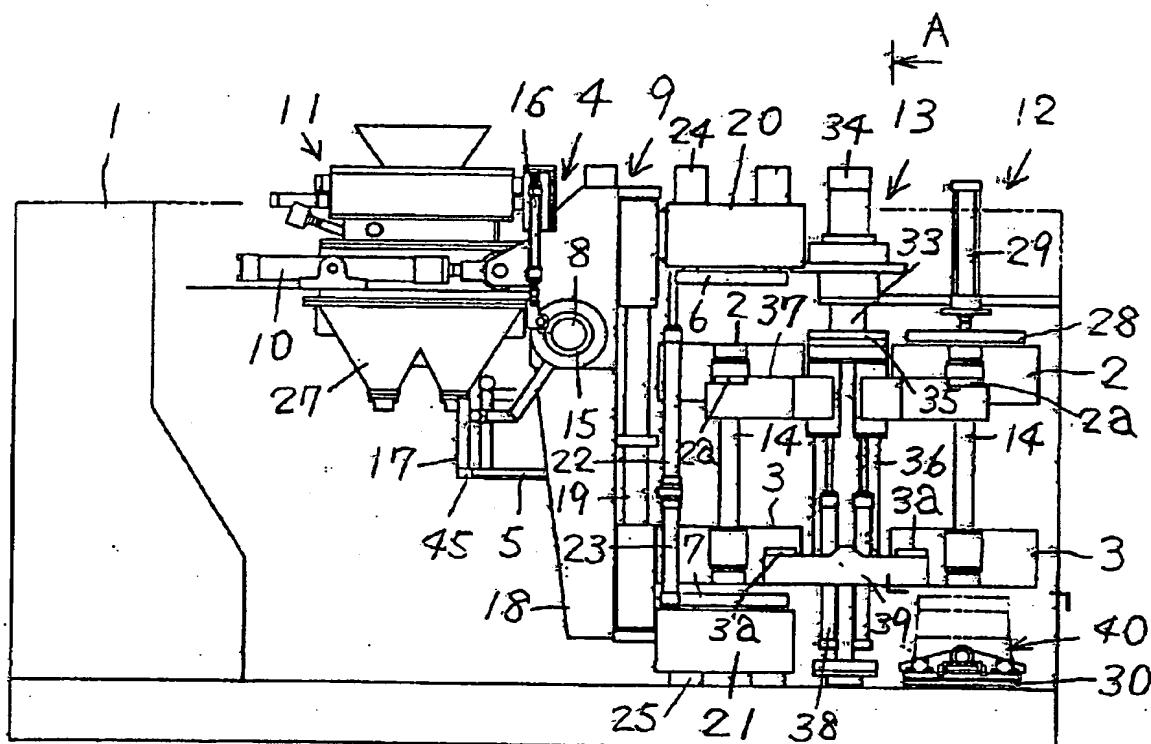
- e) 前記鋳型受け部材の真上に所要の間隔をおいて昇降可能に配設されかつ前記上鋳枠内に緩挿可能な矩形板状の鋳型押し出し部材と、
- f) この鋳型押し出し部材の上面に装着されてこれを昇降させる上流体シリンダと、
- g) この上流体シリンダがその上面に装着されかつ昇降可能に配設された上昇降テーブルと、
- h) この上昇降テーブルの上面に装着されてこれを昇降させる上折畳み式伸縮機構と、

を具備したことを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。

- [16] 請求項15に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であつて、前記下折畳み式伸縮機構および前記上折畳み式伸縮機構が、トグル機構またはパンダグラフ機構であることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。
- [17] 請求項15又は16に記載された鋳枠無しの上・下鋳型を造型する装置であつて、前記下流体シリンダは空圧シリンダであり、また前記上流体シリンダは油圧シリンダであることを特徴とする鋳枠無し上・下鋳型の造型装置。
- [18] 請求項12から14のいずれかに記載の鋳枠無し上・下鋳型の造型装置における前記2対の上・下鋳枠を搭載した鋳枠旋回機構を用いて前記マッチプレートを交換する方法であつて、
  - a) 前記2対の上・下鋳枠のうち2個の上鋳枠を上昇させる工程と、
  - b) 前記鋳物砂スクイズ機構側に位置する前記上鋳枠に台車を介して前記マッチプレートを搬入する工程と、
  - c) 前記鋳型抜出し機構に位置する前記上鋳枠に台車を介して前記マッチプレートを搬入する工程と、
  - d) 前記鋳枠旋回機構の駆動により、鋳物砂スクイズ機構側に位置する前記マッチプレートを前記鋳型抜出し機構の位置に、また前記鋳型抜出し機構に位置する前記マッチプレートを前記鋳物砂スクイズ機構側の位置にそれぞれ旋回移動させる工程と、
  - e) 旋回移動した2個の前記マッチプレートを前記鋳物砂スクイズ機構側の位置および前記鋳型抜出し機構の位置からそれぞれ搬出する工程と、

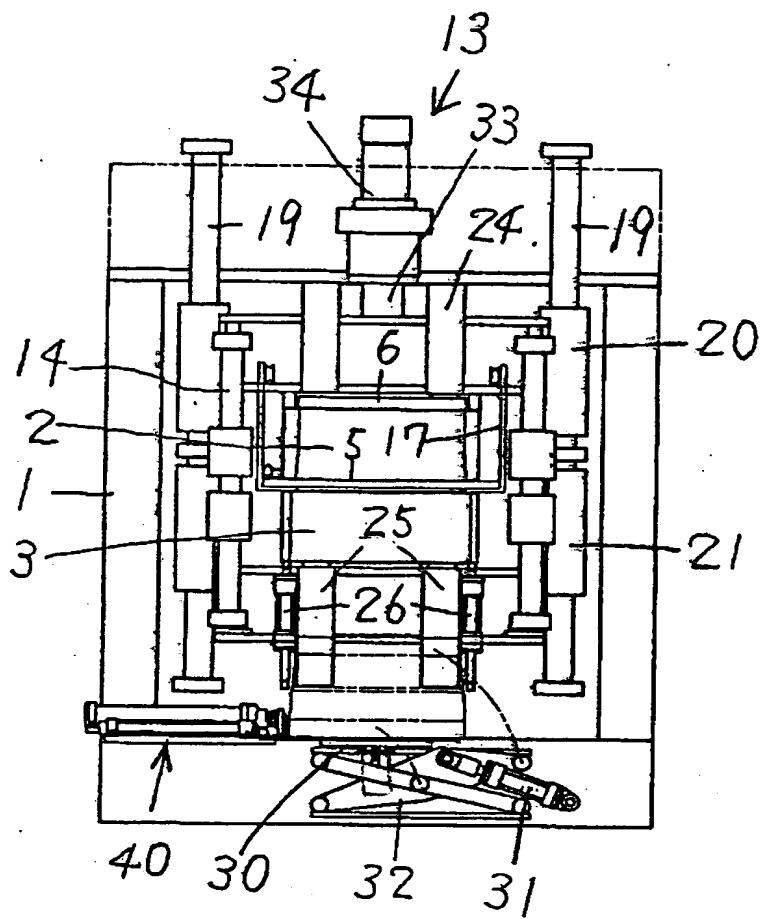
を含むことを特徴とするマッチプレートの交換方法。

【図1】

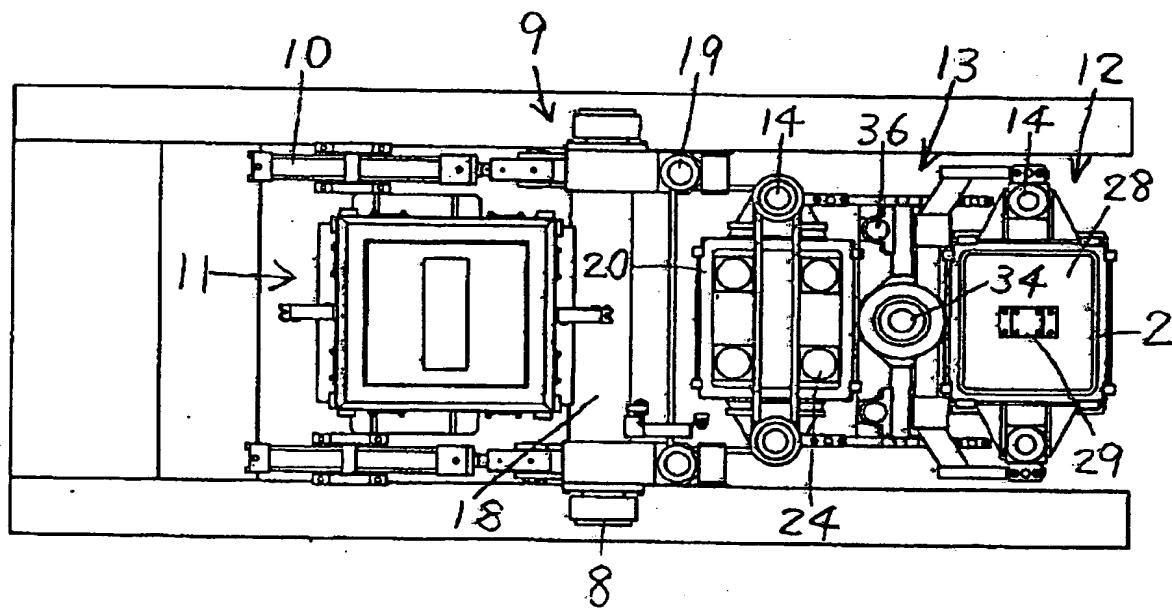


A

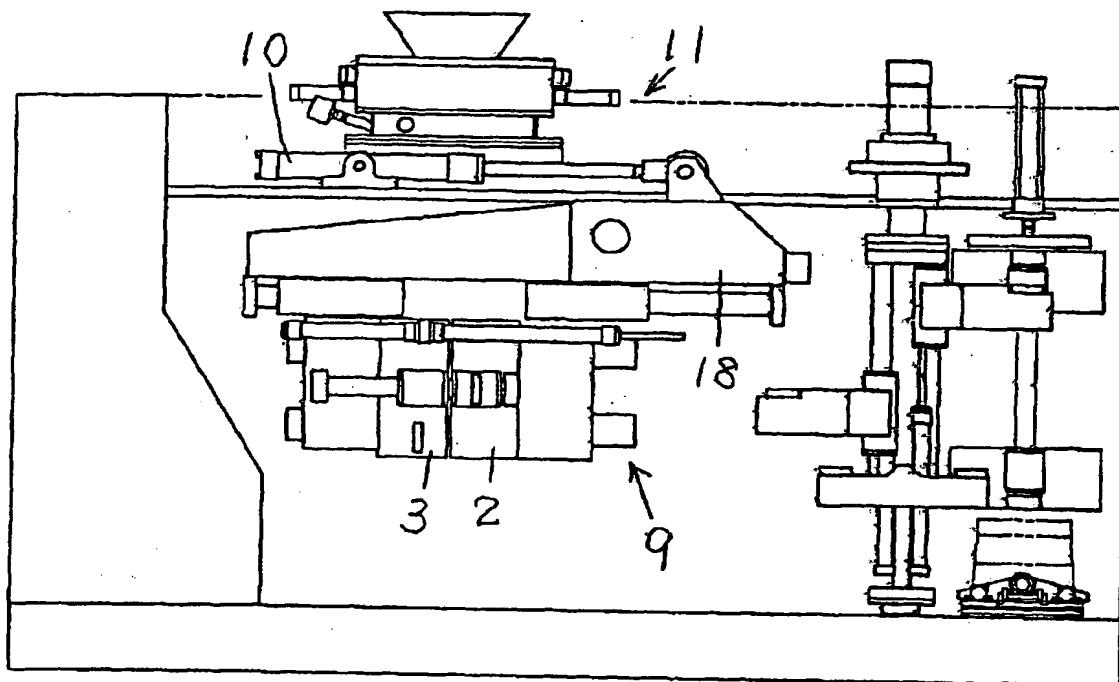
[図2]



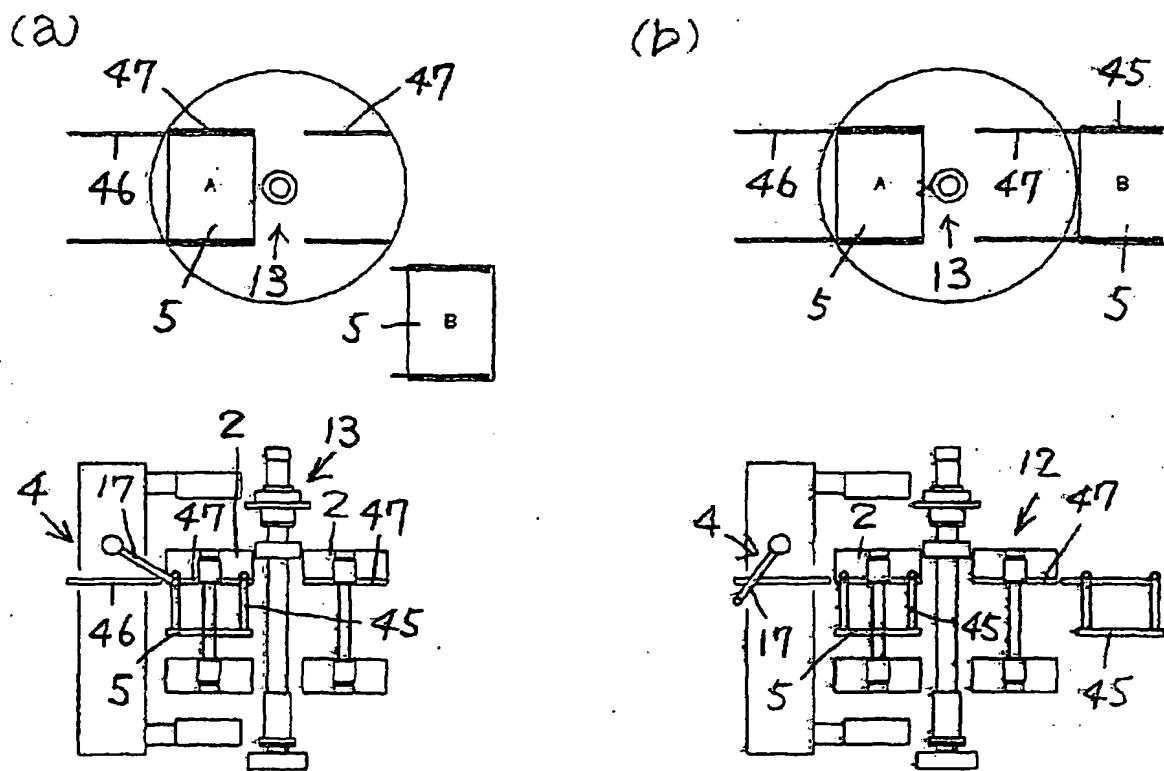
[図3]



[図4]

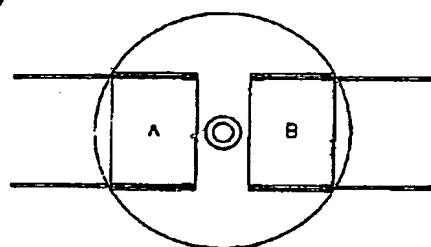


[図5]

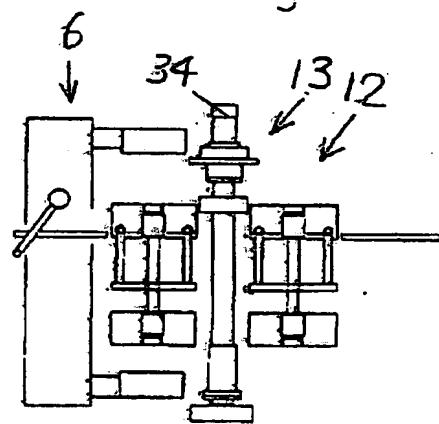
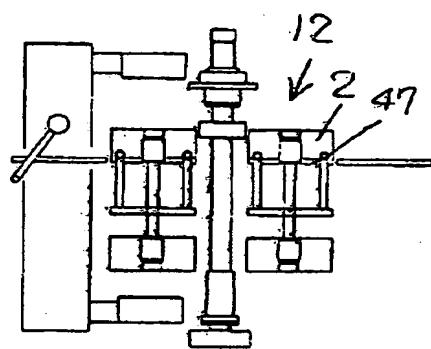
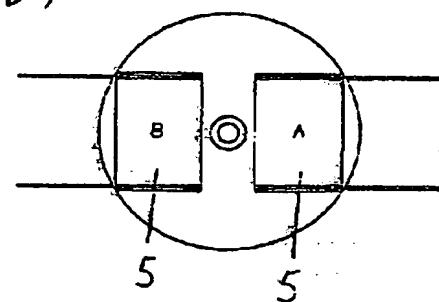


[図6]

(a)

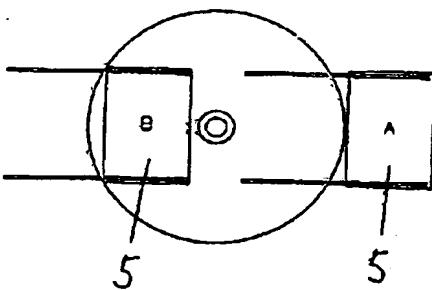


(b)

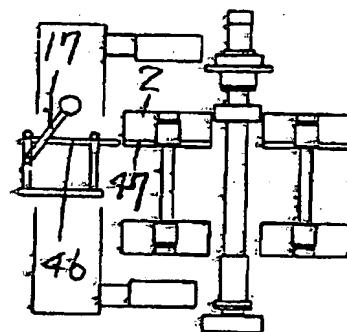
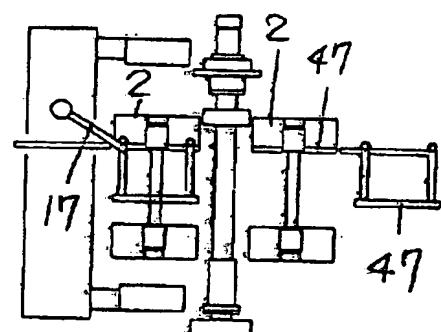
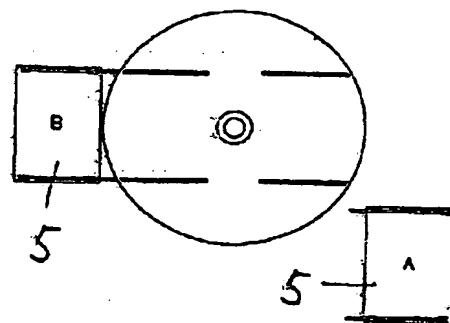


[図7]

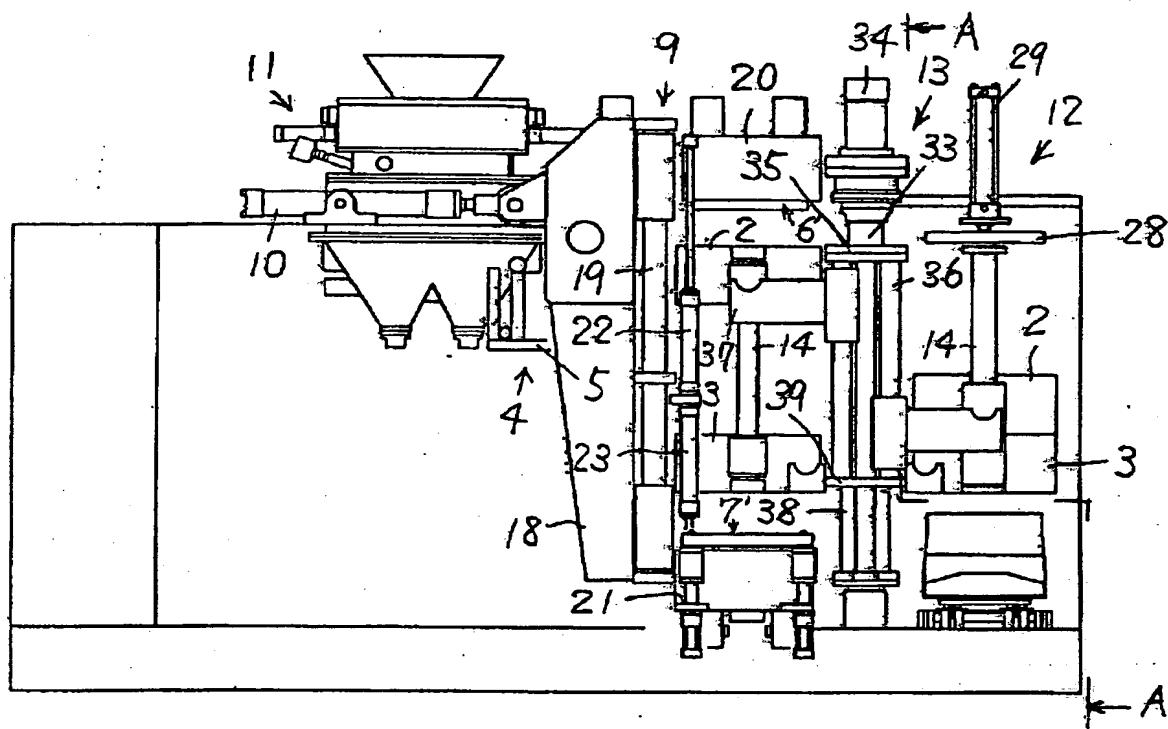
(a)



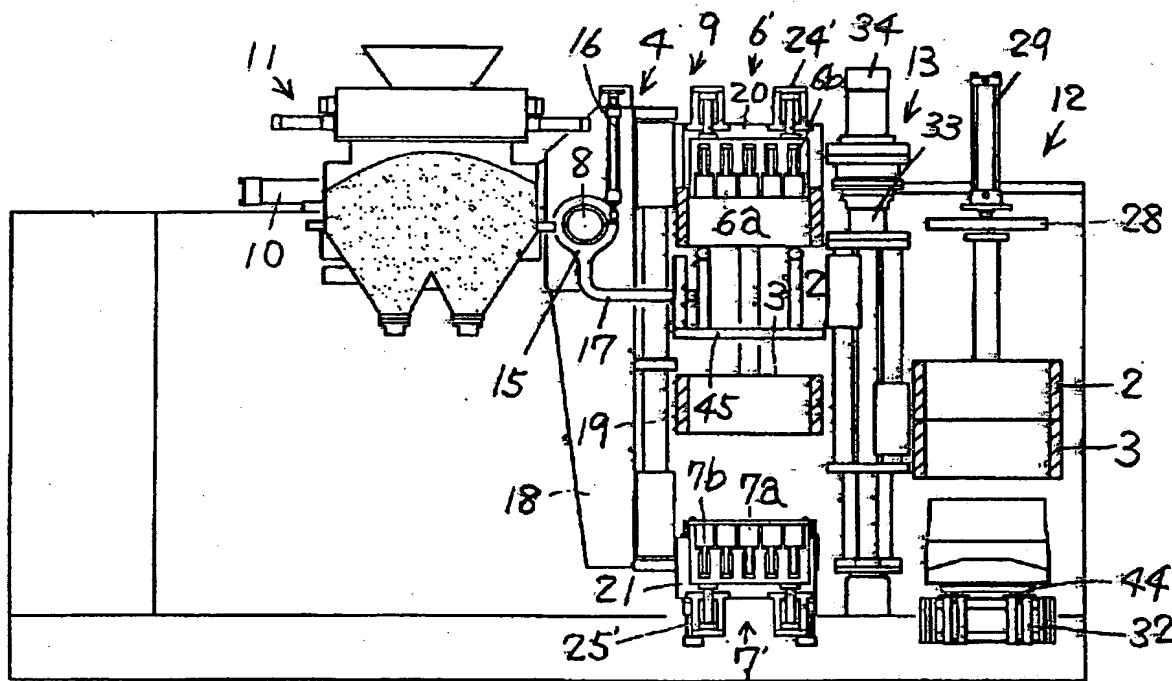
(b)



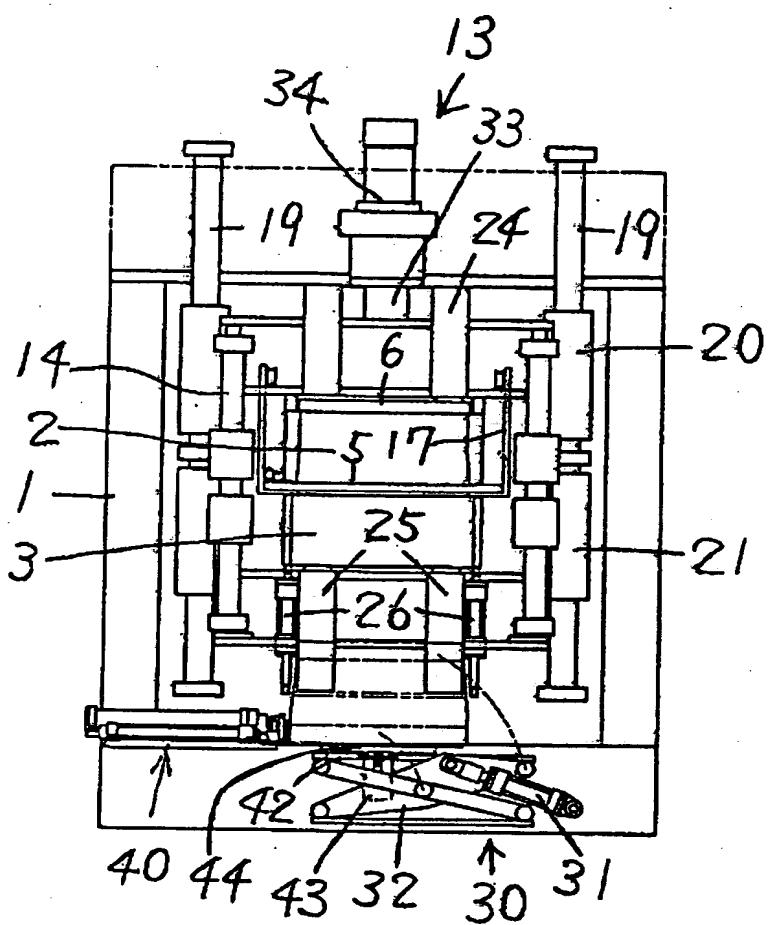
[図8]



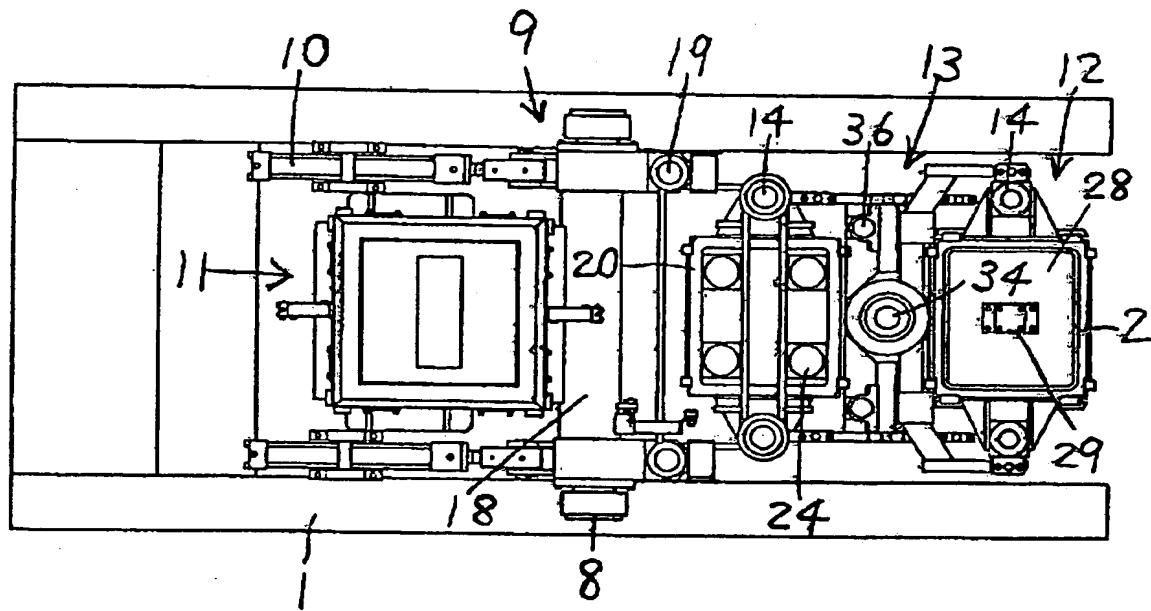
[図9]



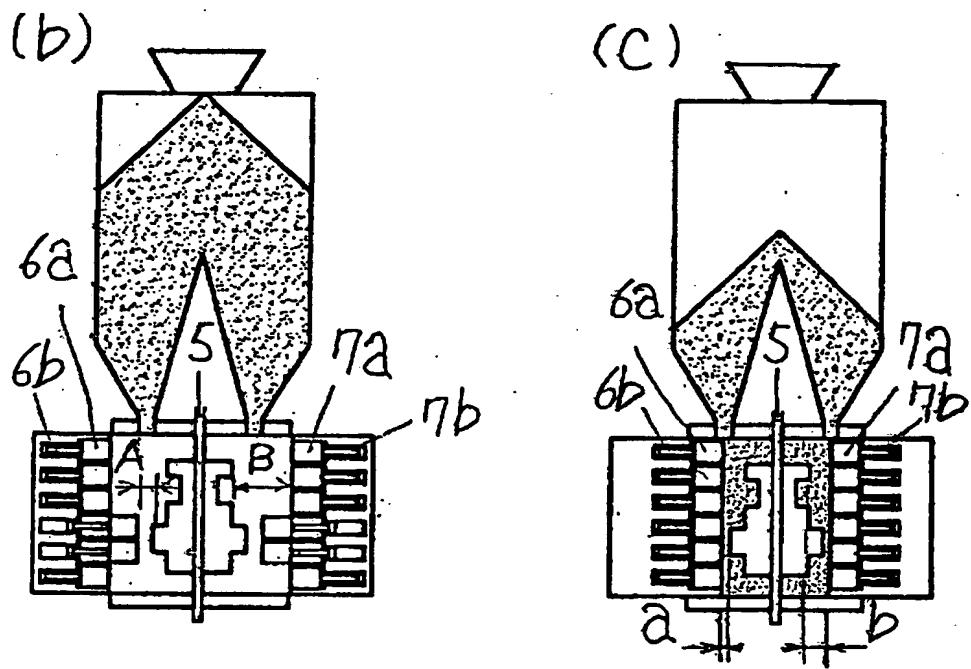
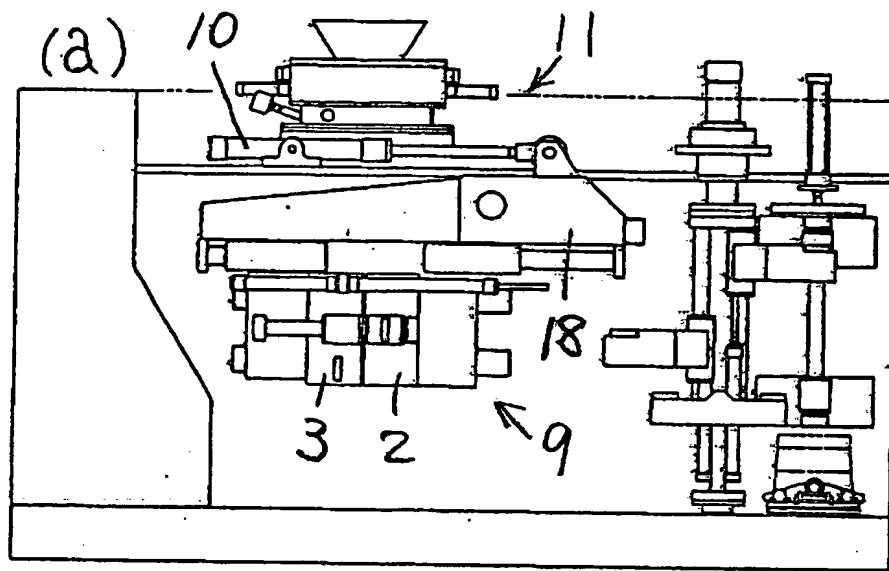
〔図10〕



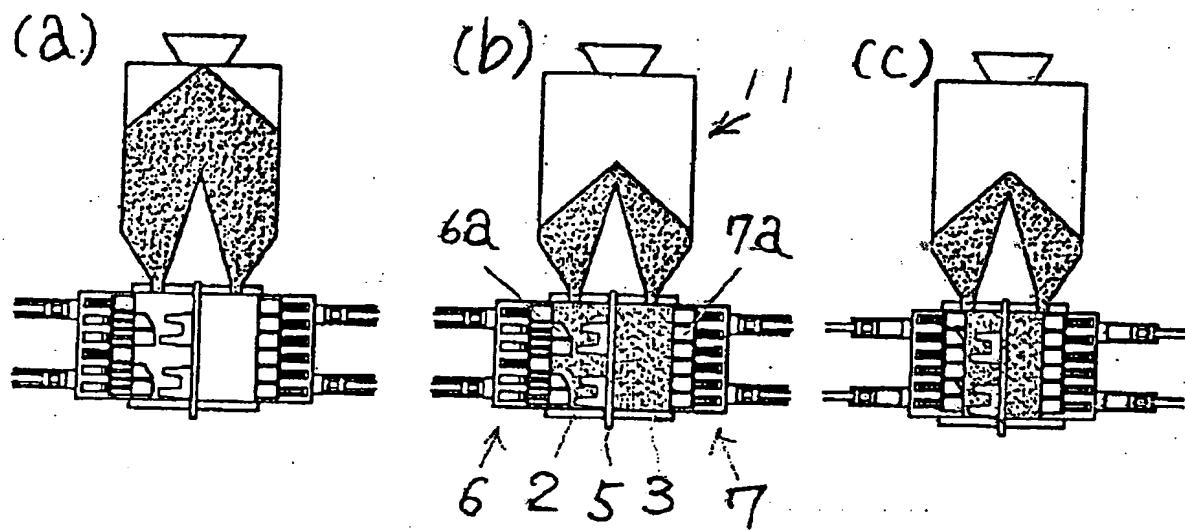
[図11]



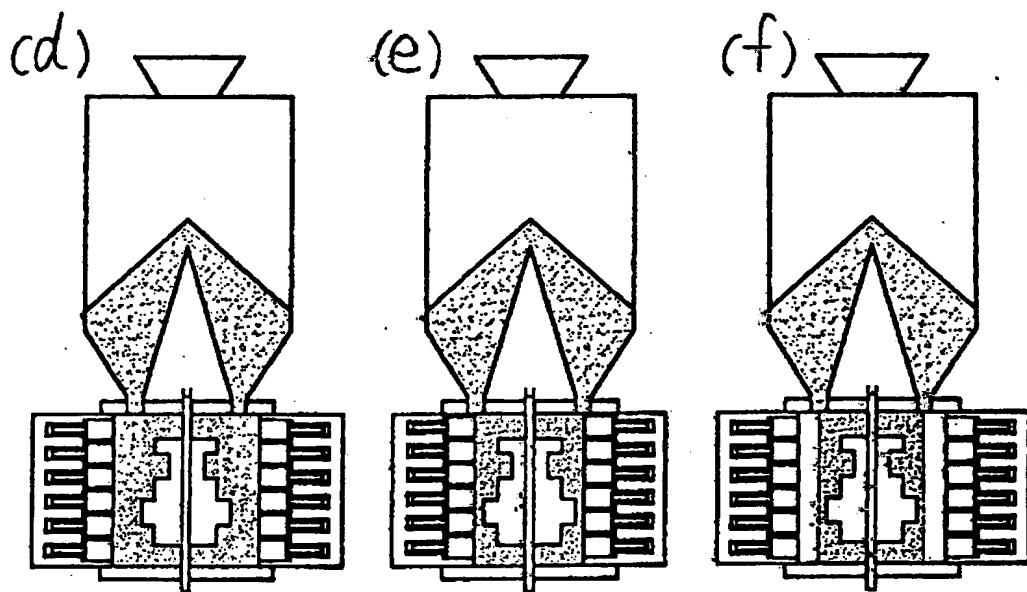
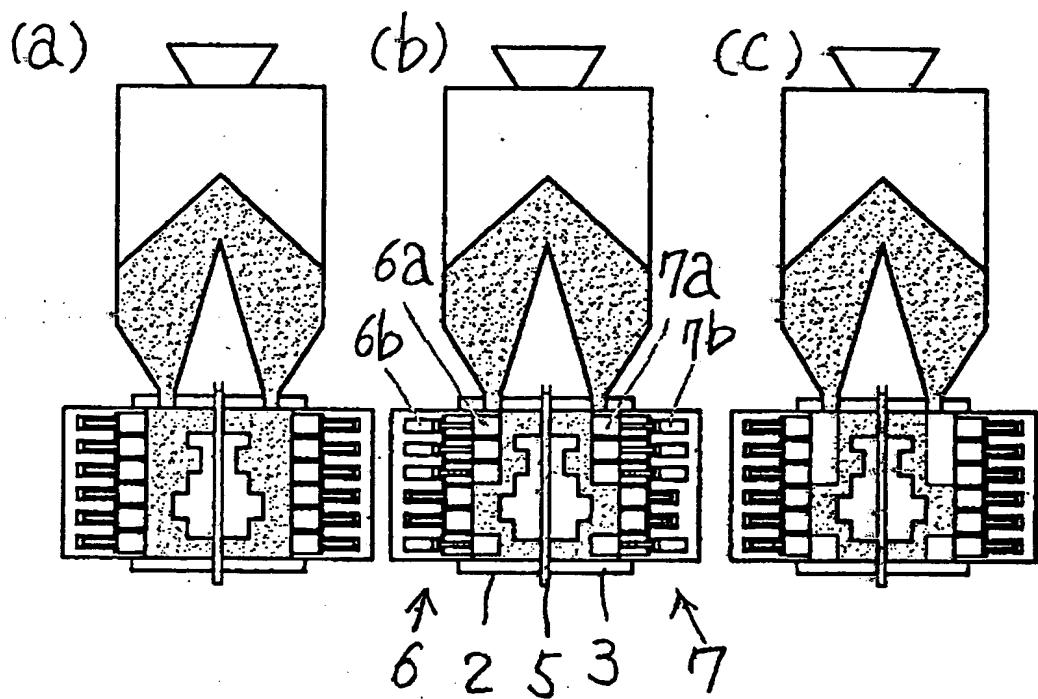
[図12]



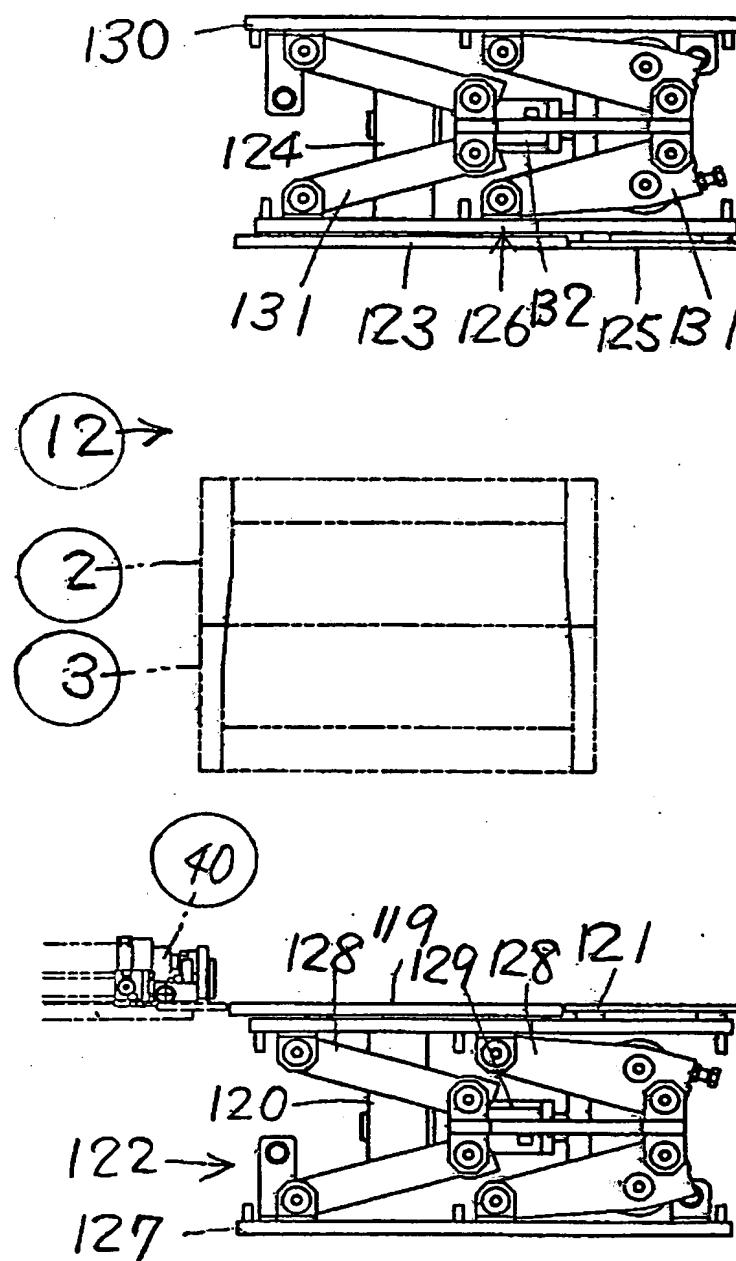
[図13]



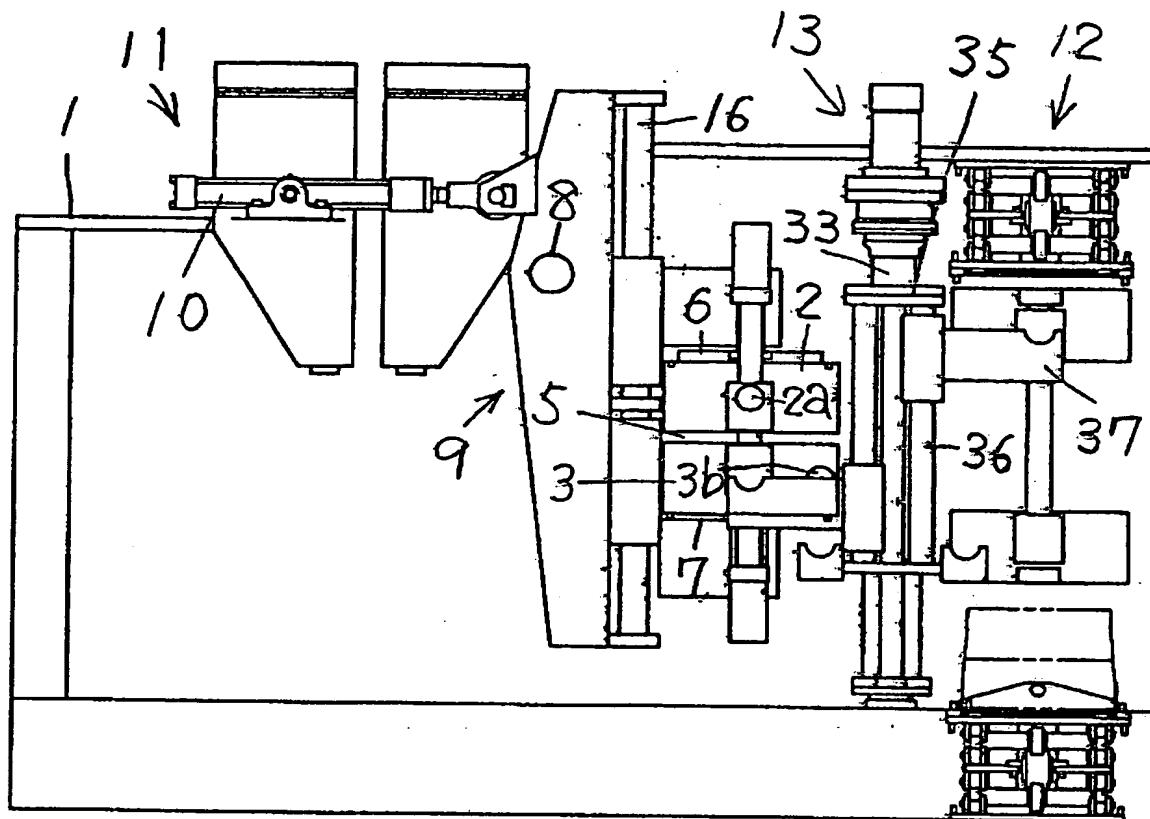
[図14]



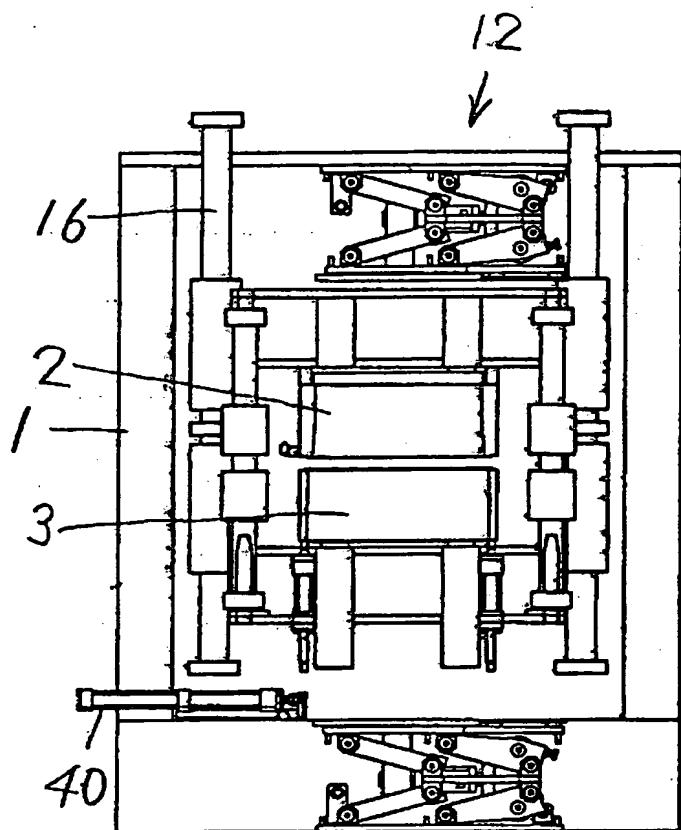
[図15]



[図16]

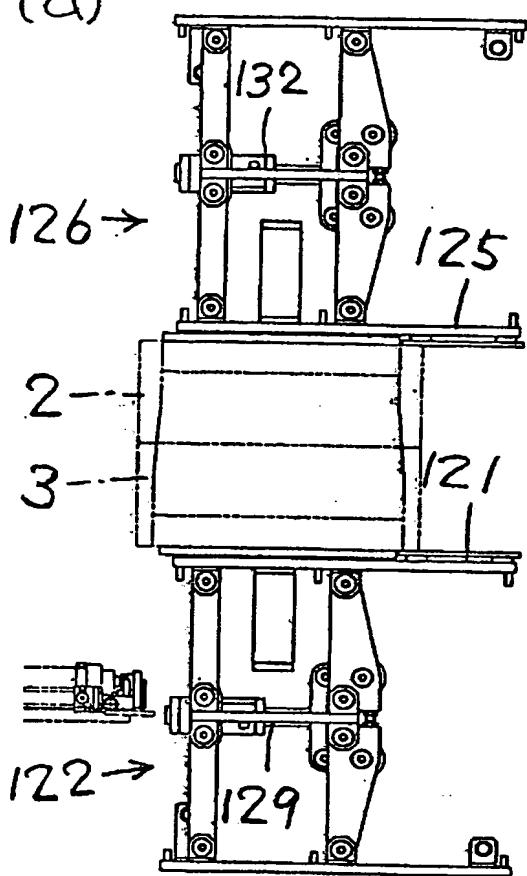


[図17]

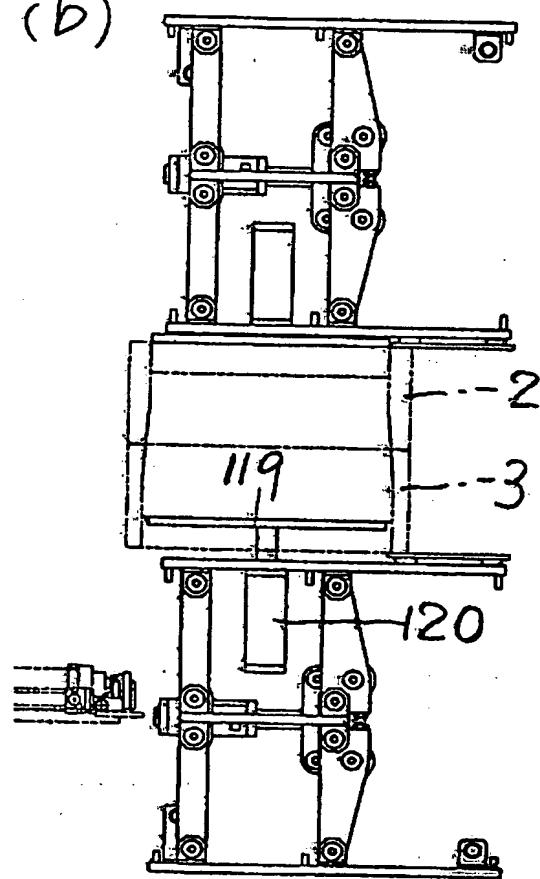


[图18]

(a)

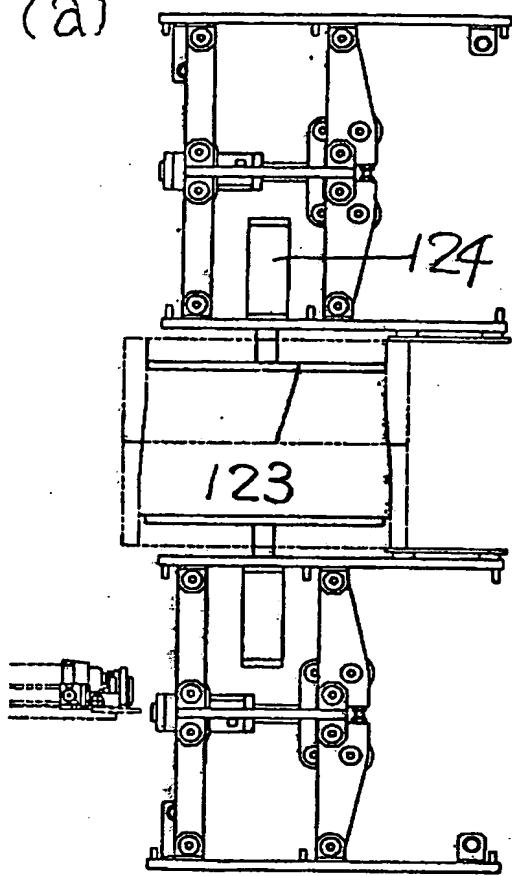


(b)

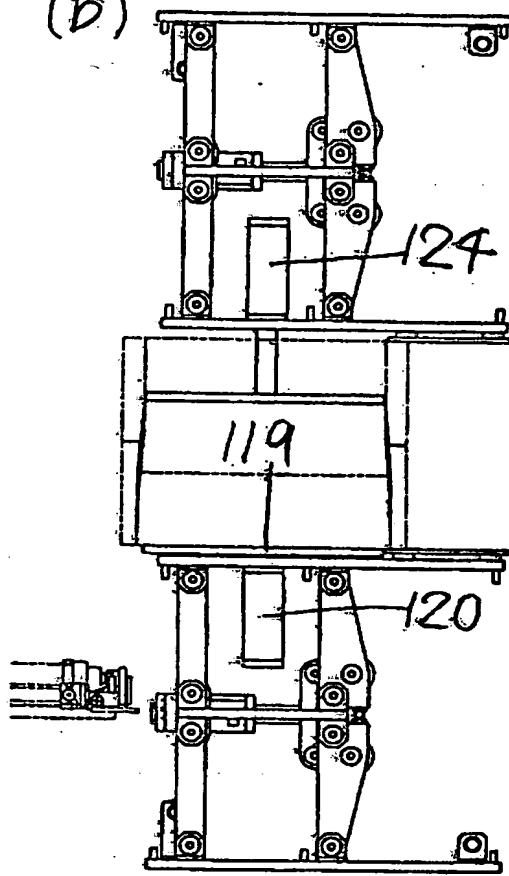


{図19}

(a)



(b)



[図20]

